

CONSTRUYENDO UNA VISIÓN ADECUADA SOBRE LA NATURALEZA DE LA CIENCIA EN FUTUROS MAESTROS

ARIZA ROMERO, M. (1); QUESADA ARMENTEROS, A. (2) y OCAÑA MORAL, M. (3)

(1) Didáctica de las Ciencias. Universidad de Jaén mromero@ujaen.es

(2) Universidad de Jaén. antquesa@ujaen.es

(3) Universidad de Jaén. mocana@ujaen.es

Resumen

La importancia de fomentar una visión adecuada sobre la naturaleza de la ciencia está ampliamente aceptada, adquiriendo especial importancia en el momento actual para la construcción de sociedades del conocimiento.

Partiendo de una revisión de la literatura, se ha seleccionado un cuestionario validado para analizar la imagen de los futuros maestros sobre la ciencia. El principal objetivo no ha sido el llevar a cabo una descripción masiva de una determinada población, sino más bien, orientar la construcción de una concepción más adecuada sobre la naturaleza de la ciencia.

Los resultados obtenidos se han categorizado atendiendo a: el papel de la experimentación en la construcción del conocimiento científico, la naturaleza explicativa y tentativa de las teorías, la creatividad y el ingenio en la formulación de teorías científicas y la dimensión humana de la ciencia.

Objetivos

La Comisión Europea ha llamado la atención sobre el papel clave que los docentes desempeñan en la construcción de sociedades del conocimiento y en la alfabetización científica de las futuras generaciones,

trabajada desde las primeras etapas de la educación obligatoria.

Un buen maestro de ciencias ha de ser consciente de que, para valorar la relevancia del conocimiento científico y su influencia en la sociedad es importante, no sólo conocer las teorías científicas que permiten entender y explicar el medio físico, sino fomentar una visión no distorsionada sobre la ciencia.

El principal propósito de este trabajo es contribuir a la mejora de la formación de futuros maestros, atendiendo a la necesidad de garantizar que los docentes del siglo XXI transmitan una imagen adecuada de la ciencia.

Marco teórico

Según Lederman (1992), el término naturaleza de la ciencia hace referencia al concepto de ciencia como una forma de conocimiento y al conjunto de valores y creencias asociadas al conocimiento científico y al modo en que éste se desarrolla. Sin embargo, es preciso reconocer que esta concepción ha variado a lo largo del tiempo y que existen discrepancias entre epistemólogos y educadores sobre algunos aspectos relacionados con la naturaleza de la ciencia.

A pesar de la falta de consenso sobre determinadas facetas, hay determinados puntos poco discutibles a día de hoy. Por ejemplo, sería difícil rechazar la influencia de las teorías en el desarrollo del conocimiento científico o defender una visión simplista y de la ciencia basada en el empirismo y en el positivismo. También está ampliamente aceptado el carácter tentativo de las teorías científicas y el papel de la indagación y la imaginación en la formulación de éstas. Asimismo no se discute que la ciencia es una actividad humana condicionada social y culturalmente.

Durante los últimos cincuenta años más de 20 cuestionarios han sido evaluados como instrumentos para el análisis de las concepciones sobre la naturaleza de la ciencia. En su mayoría, se trata de cuestionarios de preguntas cerradas de opción múltiple o con escalas tipo Likert. En la revisión teórica llevada a cabo por Lederman en 1998, se recogen numerosas dudas sobre la validez de estos instrumentos. Una de las críticas más importantes tiene que ver con el cuestionamiento acerca de si los entrevistados, entienden los ítems de la misma forma que los investigadores, y por tanto, la intencionalidad de sus respuestas coincide con la interpretación de los expertos. Otro de los aspectos sometidos a crítica, está relacionado con el hecho de que un instrumento basado en preguntas cerradas de opción múltiple, limita las respuestas a elegir, quedando de alguna manera los entrevistados, condicionados por la visión de la ciencia que tienen los autores que han participado en su elaboración

Estos cuestionamientos han llevado a un sector importante de la comunidad científica (Driver *et al* 1996) a reconocer las limitaciones de los resultados cuantitativos derivados de encuestas cerradas, defendiendo la necesidad de profundizar en las concepciones de los individuos estudiados, a través de preguntas abiertas y entrevistas, lo que justifica la elección del instrumento empleado.

Metodología

El instrumento de recogida de datos seleccionado, es la forma C del cuestionario de la publicación de Lederman y colaboradores en 1998, previamente traducida por los autores de esta comunicación al

castellano Este instrumento ha sufrido un largo proceso de validación a lo largo del tiempo donde han participado educadores, historiadores de la ciencia, científicos y estudiantes en diversos niveles educativos (Lederman *et al* 2002). Consta de diez preguntas abiertas que pretenden indagar en las concepciones sobre la naturaleza de la ciencia, solicitando a los encuestados, la justificación de sus respuestas y el apoyo en ejemplos ilustrativos.

La experiencia descrita en esta comunicación se ha llevado a cabo con 19 alumnos de la Titulación de Maestro, Especialidad de Educación Musical de la Universidad de Jaén. El reducido número de alumnos del curso y el hecho de que éstos participen en una experiencia piloto de implantación de ECTS y adaptación al EEES ha facilitado la aplicación de metodologías docentes innovadoras destinadas a promover el aprendizaje autónomo, la reflexión y el espíritu crítico.

El cuestionario se ha aplicado al inicio de una asignatura obligatoria cuyo objetivo es que los futuros docentes dominen los conocimientos básicos asociados a las ciencias de la naturaleza y conozcan las peculiaridades de su enseñanza-aprendizaje. Para trabajar los temas iniciales donde se tratan los aspectos fundamentales del conocimiento y los procesos científicos, se consideró oportuno cambiar la metodología y tomar como punto de partida las ideas previas de los estudiantes de magisterio. El mencionado cuestionario fue el instrumento utilizado para facilitar la explicitación de la imagen de la ciencia del alumnado e iniciar el debate y la reflexión destinados a construir una concepción adecuada sobre la naturaleza del conocimiento científico.

Los estudiantes respondieron el cuestionario de forma individual a lo largo de una sesión de 55 minutos, bajo la supervisión del profesor. Se les insistió en que la actividad no iba a tener ninguna repercusión sobre sus calificaciones, sino que el único propósito era conocer sus ideas y tomarlas como punto de partida para trabajar el primer tema del programa de la asignatura.

Para facilitar el análisis de las respuestas y posterior obtención de conclusiones los resultados obtenidos se han categorizado atendiendo a los siguientes aspectos: el papel de la experimentación y observación en la construcción del conocimiento científico, la naturaleza explicativa y tentativa de las teorías, la creatividad y el ingenio en la formulación de teorías científicas y la dimensión humana de la ciencia.

Resultados y conclusiones

Para definir qué es la ciencia y qué la hace diferente de otras disciplinas como la filosofía o la religión, el 53% de los encuestados ha señalado el carácter demostrable del conocimiento científico, un 21% ha mencionado la aplicación de un método científico como criterio de demarcación y la totalidad de los estudiantes manifiestan que los experimentos son esenciales para probar el conocimiento científico. Por otro lado, solamente un 32% destaca el carácter explicativo de las teorías científicas.

En relación con este último aspecto, cabe destacar el concepto predominante de teoría científica. Las reflexiones de los alumnos muestran que la vinculan con la confirmación experimental de hipótesis, sin ser conscientes de que hay teorías que no pueden ser probadas con experimentos. No prevalece una idea de teoría científica como una estructura conceptual coherente que permite dar explicaciones satisfactorias a un conjunto de evidencias. Esta es la razón de que mayoritariamente expliquen la existencia de varias teorías sobre la extinción de los dinosaurios, achacándolo a la realización de experimentos diferentes que han conducido a resultados distintos. Sin embargo, sólo un 36% lo relaciona con la posibilidad de dar interpretaciones distintas a un mismo conjunto de datos.

Esta visión empírico-inductista también ha quedado reflejada en las respuestas sobre el rol de la imaginación y la creatividad en la ciencia. Entre aquellos que opinan que no son contrarias al rigor científico, la mayoría dicen que son útiles para el diseño y planificación de experimentos y sólo y 26% entiende que juegan un papel crucial en la generación de teorías.

Por último destacar que el 53% de los estudiantes poseen una idea de la ciencia como una disciplina universal e independiente, no influenciada por ideologías o aspectos socio-económicos y culturales.

Este análisis pone de manifiesto el predominio, de una visión empírico-inductivista de la ciencia, como una actividad cuya objetividad, universalidad e independencia queda avalada por la experimentación y la demostración. Los resultados obtenidos indican que es necesario ayudar a los futuros docentes a evolucionar hacia una concepción más acorde con la visión defendida en la actualidad, donde se tiene en cuenta la dimensión humana y social de la ciencia y el carácter explicativo y tentativo de las teorías científicas.

Referencias

Driver, R., Leach, J., Millar, R., & Scott, P. (1996). *Young people's images of science*. Buckingham, UK: Open University Press.

Lederman, N.G. (1992). *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 331–359.

Lederman, N.G., Wade, P.D., & Bell, R.L. (1998) In McComas, W. (Ed.), *The nature of science in science education: Rationales and strategies*. The Netherlands: Kluwer Academic, 331–350.

Lederman, N.G., Abd-El-Khalick, F, Bell, R.L y Schwartz, R. (2002) *Journal of Research in Science Teaching* , 39, (6), 497–521

CITACIÓN

ARIZA, M.; QUESADA, A. y OCAÑA, M. (2009). Construyendo una visión adecuada sobre la naturaleza de la ciencia en futuros maestros. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1355-1358
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1355-1358.pdf>